

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 量子・物質工学専攻 博士前期課程		
氏 名	島崎天仁	学籍番号	0933024
論 文 題 目	GaN 系半導体光電極を用いた水分解水素発生効率の研究		
<p>要 旨</p> <p>半導体光照射による水分解で最も研究されている TiO_2 は,逆反応により電荷分離の効率が下がり,かつ,紫外線以外が利用できないという難点がある.そこで,熱的・化学的に安定であり,伝導帯電子のポテンシャルが高く,InGaN などの混晶により可視光が利用でき,バンドベンディングによる電荷分離への寄与も見込める GaN 系半導体に着目し,ガスクロマトグラフィ(以下 GC)を用いて光照射による水素発生量子効率とその pH 依存性を測定した.</p> <p>作用極に p-GaN 電極,対極に白金板,参照極に Ag/AgCl,電解液に Na_2SO_4 水溶液と硫酸または NaOH 水溶液の混合液を用いた.</p> <p>水素発生量子効率 η_{H_2} は,入射光子あたりの半導体内励起電子の生成効率 η_i とその電子が電解液に注入され水素分子の発生に寄与する効率 η_m の積として求めた.前者は光強度と電流値から,後者は GC で測定した.</p> <p>Hg-Xe ランプによる光を p-GaN 電極に照射して水素を発生させリアクター上部に 120 分間貯めたのち,一定時間ずつ押し出しては GC で測定して得た最高値を結果として用い,同一の手順で pH を変えながら繰り返し測定した.同時に測定される電流値と別に行う光強度測定から η_i を得た.そして水上置換法による測定で n-GaN による水素発生での効率がほぼ 100%であることと, n-GaN による水素発生を GC で測定した値が pH13 での p-GaN 光照射測定値と一致したため,これを基準として他の pH での GC で得た値による効率も求め, η_m を得た.光電流支配が保たれる最大の電圧である 2V のバイアスをかけた.なおゼロバイアスでの水素発生も確認した.</p> <p>結果は η_i, η_m とも pH に従って増大し,両者の積である水素発生量子効率 η_{H_2} は pH に従って増大することがわかった.結論として GaN 系半導体光電極による水素発生量子効率は pH に従って増加することが観察され, pH13, 365nm において最高で 10% (2V バイアス下) の値が得られた.</p>			